

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-244906

(43)Date of publication of application : 30.08.2002

(51)Int.Cl.

G06F 12/00

G06F 13/00

G06F 15/16

(21)Application number : 2001-035902

(71)Applicant : INFORMATION & MATHEMATICAL
SCIENCE LABORATORY INC
SAITO TAKAYUKI

(22)Date of filing : 13.02.2001

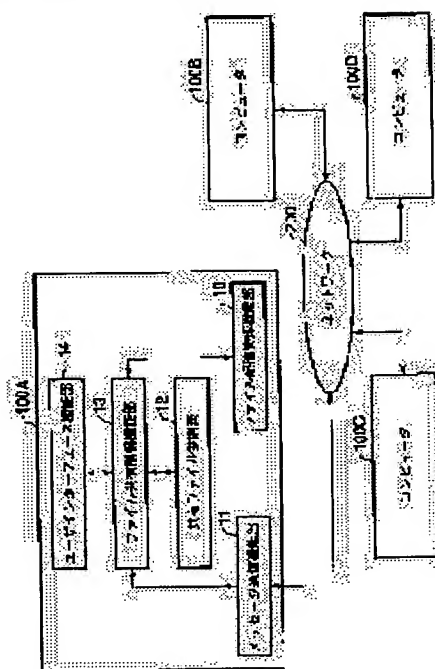
(72)Inventor : SAITO TAKAYUKI
ASHINO TOSHIHIRO

(54) NETWORK SYSTEM AND INFORMATION SHARING METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a network system capable of improving resistance against failure and load dispersion property for a common file and having excellent practicality without necessitating a server.

SOLUTION: The distributed network system constituted by connecting a plurality of computers 100A to 100D with a network 200 is disclosed. In this system, a common file reference table 12 for referring to the common file distributed to each computer and owned is exchanged among each computer by a file sharing control function part 13 and a message communication function part 11. Each computer refers to the common file reference table 12 to confirm an existence position of the distributed common file.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-244906
(P2002-244906A)

(43) 公開日 平成14年 8月30日 (2002. 8. 30)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | 特記コード* (参考) |
|--------------------------------------|-------|---------------|-------------------|
| G 0 6 F 12/00 | 5 3 3 | C 0 6 F 12/00 | 5 3 3 J 5 B 0 4 5 |
| | 5 2 0 | | 5 2 0 P 5 B 0 8 2 |
| | 5 4 5 | | 5 4 5 F |
| | 5 4 6 | | 5 4 6 M |
| 13/00 | 5 2 0 | 13/00 | 5 2 0 D |
| 審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 16 頁) 最終頁に続く | | | |

(21) 出願番号 特願2001-35902(P2001-35902)

(22) 出願日 平成13年 2月13日 (2001. 2. 13)

(71) 出願人 592123783

株式会社情報数理研究所
東京都豊島区池袋 2丁目43番 1号

(71) 出願人 501060884

齊藤 ▲隆▼之
東京都世田谷区東玉川 1丁目41-2

(72) 発明者 齊藤 ▲隆▼之

東京都世田谷区東玉川 1丁目41-2

(72) 発明者 芦野 俊宏

東京都新宿区喜久井町50-1 更輝夏目坂
マンション303

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外 5名)

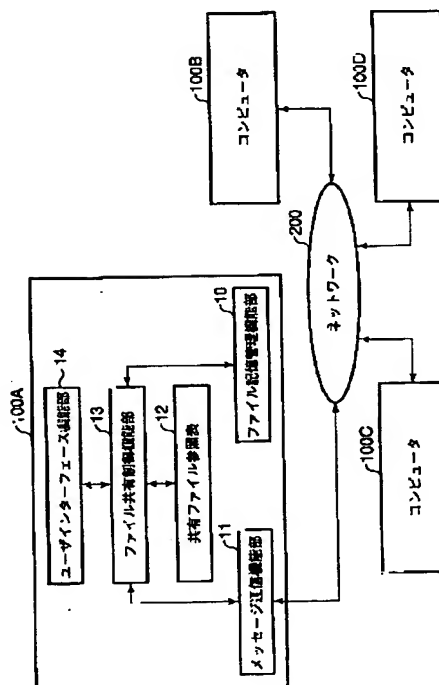
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ネットワークシステム及びその情報共有方法

(57) 【要約】

【課題】サーバを要することなく、共有ファイルに対する耐障害性と負荷分散性を向上できる実用性の優れたネットワークシステムを提供することにある。

【解決手段】複数のコンピュータ100A~100Dがネットワーク200に接続されて構成される分散型ネットワークシステムが開示されている。本システムは、各コンピュータに分散して保有されている共有ファイルを参照するための共有ファイル参照表12を、ファイル共有制御機能部13及びメッセージ通信機能部11により各コンピュータ間で交換する。各コンピュータは、共有ファイル参照表12を参照して、分散共有ファイルの存在位置を確認する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のコンピュータがネットワークに接続されて構成されるネットワークシステムにおいて、当該各コンピュータは、各コンピュータ間で共有可能な共有ファイル及び当該共有ファイルの存在先を示す情報を含む共有ファイル参照情報を保存するための手段と、前記共有ファイル及び前記共有ファイル参照情報を交換するための通信手段と、前記共有ファイル参照情報を参照するための参照手段と、前記共有ファイル参照情報を更新する更新手段と、前記更新手段により更新された共有ファイル参照情報を前記通信手段を介して各コンピュータに配信するための配信手段と、を具備したことを特徴とするネットワークシステム。

【請求項2】 前記更新手段は、前記共有ファイルの取得、当該共有ファイルの削除、及び当該共有ファイルの内容変更のいずれかに伴って前記共有ファイル参照情報を更新することを特徴とする請求項1記載のネットワークシステム。

【請求項3】 前記配信手段は、配信対象の共有ファイル参照情報を継続的に反復して配信することを特徴とする請求項1または請求項2記載のネットワークシステム。

【請求項4】 前記各コンピュータは、前記共有ファイル参照情報の参照に従って取得対象の共有ファイルを保存しているコンピュータを特定し、当該コンピュータに対して前記通信手段を介して当該共有ファイルの取得を要求するための要求手段を有することを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか記載のネットワークシステム。

【請求項5】 前記各コンピュータは、共有ファイルのコピーデータを保存するときに、当該コピー元の共有ファイルと区別して当該コピーデータの存在先を示す情報を前記共有ファイル参照情報に登録する手段を有することを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか記載のネットワークシステム。

【請求項6】 前記各コンピュータは、要求元のコンピュータから前記要求手段により要求された共有ファイルのコピーデータを前記通信手段を介して当該要求元のコンピュータに送信する手段と、要求先のコンピュータから送信された要求対象の共有ファイルのコピーデータを受信して保存した後に、前記共有ファイル参照情報に当該コピーデータの存在を示す情報を登録する手段と、当該登録に伴って更新した共有ファイル参照情報を前記通信手段を介して各コンピュータに配信するための手段とを有することを特徴とする請求項4記載のネットワークシステム。

【請求項7】 複数のコンピュータがネットワークに接続されて構成されるネットワークシステムに適用する情報共有方法において、

当該各コンピュータは、各コンピュータ間で共有可能な共有ファイル及び当該共有ファイルの存在先を示す情報を含む共有ファイル参照情報を保存するための手段と、前記共有ファイル及び前記共有ファイル参照情報を交換するための通信手段とを有し、前記共有ファイルを取得するときに、前記共有ファイル参照情報を参照するステップと、前記共有ファイル参照情報の参照に従って取得対象の共有ファイルを保存しているコンピュータを特定し、当該コンピュータに対して前記通信手段を介して当該共有ファイルの取得を要求するステップと、要求対象の共有ファイルを取得したとき、当該取得した共有ファイルの存在先を示す情報を登録して前記共有ファイル参照情報を更新し、当該更新した共有ファイル参照情報を前記通信手段を介して各コンピュータに配信するステップと、からなる処理を実行することにより、前記ネットワーク上に共有ファイルを分散配置することを特徴とする情報共有方法。

【請求項8】 複数のコンピュータがネットワークに接続されて構成されるネットワークシステムにおいて、当該各コンピュータは、交換可能な共有ファイル及び当該共有ファイルの存在先を示す情報を含む共有ファイル参照情報を保存する手段を備えており、

前記共有ファイル及び前記共有ファイル参照情報を各コンピュータ間で交換するための通信機能と、前記共有ファイル参照情報を参照するための参照機能と、

前記共有ファイル参照情報を更新する更新機能と、前記更新機能により更新された共有ファイル参照情報を各コンピュータに配信する配信機能と、を前記各コンピュータに実現させるためのプログラム。

【請求項9】 前記更新機能は、前記共有ファイルの取得、当該共有ファイルの削除、及び当該共有ファイルの内容変更のいずれかに伴って前記共有ファイル参照情報を更新することを特徴とする請求項8記載のプログラム。

【請求項10】 前記配信機能は、配信対象の共有ファイル参照情報を継続的に反復して配信することを特徴とする請求項8または請求項9記載のプログラム。

【請求項11】 複数のコンピュータがネットワークに接続されて構成されるネットワークシステムにおいて、当該各コンピュータは、交換可能な共有ファイル及び当該共有ファイルの存在先を示す情報を含む共有ファイル参照情報を保存する手段を備えており、前記共有ファイル及び前記共有ファイル参照情報を各コンピュータ間で交換するための通信機能と、前記共有ファイル参照情報の参照に従って取得対象の共

有ファイルを保存しているコンピュータを特定し、当該コンピュータに対して前記通信機能を使用して当該共有ファイルの取得を要求するための要求機能と、取得対象の共有ファイルを受信して保存するときに、当該共有ファイルの存在を示す情報を登録して前記共有ファイル参照情報を更新する更新機能と、当該更新機能により更新された共有ファイル参照情報を前記各コンピュータに対して配信する配信機能と、を前記各コンピュータに実現させるためのプログラム。

【請求項12】 前記更新機能は、共有ファイルのコピーデータを保存するときに、当該コピー元の共有ファイルと区別して当該コピーデータの存在先を示す情報を前記共有ファイル参照情報に登録する機能を含むことを特徴とする請求項8から請求項11のいずれか記載のプログラム。

【請求項13】 前記要求機能は、要求元及び要求先の各コンピュータの識別情報と、共有ファイルの要求を指示するメッセージ識別子と、前記共有ファイル参照情報に含まれる取得対象の共有ファイルを特定するための情報とを含むメッセージ情報を前記ネットワークに送信する機能を有することを特徴とする請求項11記載のプログラム。

【請求項14】 前記更新機能は、共有ファイルのコピーデータを保存するときに、当該コピー元の共有ファイルと区別して当該コピーデータの存在先を示す情報を前記共有ファイル参照情報に登録する機能を含み、前記要求機能は、要求元及び要求先の各コンピュータの識別情報と、共有ファイルの要求を指示するメッセージ識別子と、前記共有ファイル参照情報に含まれる取得対象の共有ファイルを特定するための情報とを含むメッセージ情報を前記ネットワークに送信する機能を有することを特徴とする請求項11記載のプログラム。

【請求項15】 前記各コンピュータは、前記要求元のコンピュータの前記要求機能により送信された前記メッセージ情報を受信したときに、要求元及び要求先の各コンピュータの識別情報と、要求対象の共有ファイルの返信を指示するメッセージ識別子と、当該共有ファイルとを含むメッセージ情報を前記ネットワークに送信する機能を有することを特徴とする請求項13記載のプログラム。

【請求項16】 前記要求機能は、前記共有ファイル参照情報の参照に従って、取得対象の共有ファイルを保存しているコンピュータまたは当該共有ファイルのコピーデータを保存しているコンピュータのいずれかを要求先コンピュータとして特定する機能を有することを特徴とする請求項11から請求項15のいずれか記載のプログラム。

【請求項17】 前記更新機能は、共有ファイルまたはそのコピーデータに対する無効が指示されたときに、これらの存在の無効を意味する削除フラグを前記共有フ

イル参照情報に登録する機能を含むことを特徴とする請求項8から請求項16のいずれか記載のプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一般的には分散型システムを実現するためのネットワークシステムに関し、特にネットワークでのファイルの分散共有機能を実現するためのコンピュータシステムのプログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、LANやインターネットなどに代表されるネットワーク環境でのコンピュータシステムにおいて、複数のコンピュータ（例えばパーソナルコンピュータ）が相互に通信・連携して情報処理を実行するためのネットワークコンピューティングシステム（NCS）を構成する場合に、ファイル（データ群）を共有するための共有機能が基本的機能として重要である。

【0003】従来、データ（ファイル）共有機能は、クライアント・サーバ（CS）モデルに基づいたシステムが採用されてきた。このシステムでは、サーバと呼ばれる特別な役割のコンピュータが共有対象のデータ（共有ファイル）を保持している。このサーバ以外のクライアントと呼ばれる各コンピュータは通信を介して、サーバに対してデータの読取りと書き込みを依頼する方式である。

【0004】CSモデルに基づいたデータ共有システムには、以下のような問題がある。

【0005】まず、多数のクライアントからの要求がサーバに集中するため、サーバ用コンピュータには、高い通信能力及び情報処理能力が要求される。このため、サーバ用コンピュータに要する設備投資コストは、常に増大傾向にある。

【0006】また、サーバに集中するシステムであるため、サーバ自体またはサーバに接続される通信路に障害が発生すると、システム全体が機能停止になる。さらに、サーバにより集中したデータ保管がなされているため、障害や人的操作ミスなどによりデータ消失の危険性が高い。このような障害や操作ミスに備えるため、サーバ用コンピュータの二重化システムやデータのバックアップ・システムなどの耐障害対策を実施するには、膨大な設備投資とシステム運用のコストが発生することになる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】社会的基盤システムや、大企業内の情報処理システムなどを支える大規模なネットワークシステムを構築する場合には、その重要性などに鑑みて、大規模且つ高性能のサーバ用コンピュータが必要となり、それに要する設備投資及び運用のコストには妥当性がある。しかしながら、相対的に小さな組織体や集団、例えば中小企業や、大企業内でも課やチー

ムなどの小グループ、学校の教室、同好会、サークルなどでは、大規模且つ高性能のサーバ用コンピュータを設置し、運営することは、経済的理由及び人材的理由から困難である。

【0008】そこで、近年では、CSモデルでのサーバという特別のコンピュータを必要とすることなく、例えば複数のパーソナルコンピュータがそれぞれ対等な関係で連携する、いわゆるピア・ツー・ピア(peer to peer)のモデルによるネットワークシステムが注目されている。このモデルは、パーソナルコンピュータの高性能化と低価格化の推進により、実用性の優れたネットワークシステムを構築することが可能になっている。

【0009】一方、ノート型パーソナルコンピュータや、携帯型情報端末(PDA)に代表されるモバイルコンピュータが登場して、各ユーザが任意の場所にコンピュータを用意することが簡単になっている。また、例えばIEEE802.11規格の無線LANや、近距離無線データ通信仕様(例えばBluetooth仕様)に準拠した通信システムが開発されている。そして、このような通信システムを利用して、各モバイルコンピュータとを接続(無線)した小規模のネットワークシステムを構築することが容易になっている。

【0010】このようなネットワークシステムは、企業内のオフィスなどのようにネットワーク環境が整備された場所に限定されずに、必要な時に必要な場所で一時的に小規模のネットワークを構成できる。このため、いわゆるアドホック(adhoc)・ネットワークコンピューティングという新しい利用形態が可能になっている。

【0011】以上のようなピア・ツー・ピアモデルと、アドホック・ネットワークコンピューティングの形態とを実現するネットワークシステムでは、各コンピュータがシステム全体で必要とされる全てのデータ群(共有ファイル)を分散して保有し、必要に応じて交換する機能が必要不可欠となる。

【0012】しかしながら、このネットワークシステムを実際に運用する場合に、以下のような課題がある。即ち、共有ファイルを保有している各コンピュータは、必ずしも専門家ではない一般ユーザにより操作される。このため、コンピュータの操作ミスの発生頻度は相対的に高くなる。また、ネットワーク環境が必ずしも整備されていないため、停電や予想外の支障が発生しやすい。従って、コンピュータの一部が予想外に機能停止になるような事態が発生しやすい。また、コンピュータの中には、ローカルに実行しているプログラムにより高い処理負荷がかかり、ネットワーク上での応答性能が一時的に劣化するような事態も発生しやすい。このような事態が発生すると、各コンピュータにより保管されている共有ファイルのデータの一部が消失したり、又は長時間に渡って利用不可能になることが予想される。最悪の場合には、共有ファイルの全てが消失する可能性もある。

【0013】そこで、本発明の目的は、サーバを不要とするネットワークシステムにおいて、ネットワーク上の共有ファイルに対する耐障害性や、当該共有ファイルの取得要求に対する負荷分散性などを向上できる実用性の優れたネットワークシステムを提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は、CSモデルによるネットワークシステムとは異なり、例えばピア・ツー・ピアモデルのような同等の各コンピュータから構成されて、サーバを不要とするアドホック・ネットワークコンピューティングのような利用形態を可能とするネットワークシステムに関する。

【0015】本システムの特徴は、各コンピュータに分散して保有されている共有ファイル(データ群)を参照するための共有ファイル参照情報を、各コンピュータ間で交換する交換機能にある。この交換機能により、ネットワークに接続されている各コンピュータは、分散されている共有ファイルの存在位置を常に確認することが可能である。従って、各コンピュータは、必要時に共有ファイル参照情報を参照することにより、取得対象の共有ファイルを保有している1または複数のコンピュータに対して要求を行なうことができる。

【0016】具体的には、本システムは、各コンピュータ間で共有可能な共有ファイル及び当該共有ファイルの存在先を示す情報を含む共有ファイル参照情報を保存するための手段と、共有ファイル及び前記共有ファイル参照情報を交換するための通信手段と、共有ファイル参照情報を参照するための参照手段と、共有ファイル参照情報を更新したときに、当該更新した共有ファイル参照情報を通信手段を介して各コンピュータに配信するための手段とを有するものである。

【0017】さらに、本システムの各コンピュータは、共有ファイル参照情報の参照に従って取得対象の共有ファイルを保有しているコンピュータを特定し、当該コンピュータに対して通信手段を介して当該共有ファイルの取得を要求するための要求手段を有する。

【0018】またさらに、本システムの各コンピュータは、共有ファイルのコピーデータを保存するときに、当該コピー元の共有ファイルと区別して当該コピーデータの存在先を示す情報を共有ファイル参照情報に登録する手段を有する。

【0019】このような構成のネットワークシステムであれば、同等の各コンピュータは、共有ファイル参照情報の交換により、取得対象の共有ファイルの存在を常に確認できるため、必要に応じて保有先のコンピュータから当該共有ファイルを効率的に取得することができる。さらに、共有ファイルを1つのコンピュータが保有するだけでなく、同一の共有ファイル(即ちコピーデータ)を複数のコンピュータに分散することができるため、一方のコンピュータが機能停止状態(通信路障害も含む)

になっても、他方のコンピュータからコピーデータを取得することができる。要するに、共有ファイルの耐障害性を向上させることができる。

【0020】さらに、コピーデータを含む同一の共有ファイル複数のコンピュータに分散することにより、特定のコンピュータに対して、共有ファイルの取得要求が集中するような事態を回避できる。要するに、各コンピュータに対して、共有ファイルの取得要求の負荷を分散させることが可能となる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。

【0022】（ネットワークシステムの構成）図1は、本実施形態に関するネットワークシステムの要部を示すブロック図である。図3は、各コンピュータ100A～100Dの機能構成を示すブロック図である。

【0023】同実施形態に関するネットワークシステムは、図1に示すように、例えばピア・ツー・ピアモデルのように、相互に同等な各コンピュータ100A～100Dが、例えばIEEE802.11規格や、近距離無線データ通信仕様（例えばBluetooth仕様）に準拠した通信システムを利用したネットワーク200に接続して構成されるネットワークシステムを想定する。

【0024】具体的には、各ユーザがそれぞれ操作する各モバイルコンピュータが、無線通信システムを利用したネットワークに接続して構成される小規模のネットワークシステムである。また、同実施形態のシステムは、共有ファイルを分散して共有する機能を有するアドホック・ネットワークコンピューティング（ANC）を実現する。即ち、本システムは、企業内のオフィスなどのようにネットワーク環境が整備された場所に限定されずに、必要な時に必要な場所で一時的に構築の可能な小規模ネットワークシステムを想定する。

【0025】各コンピュータ100A～100Dは、同一のプログラム（P）により、同実施形態の共有ファイルを取り扱うための各機能を実現し、結果としてANCシステムを実現する。当該プログラム（P）により実現する機能は、ファイル記憶管理機能部10と、メッセージ通信機能部11と、共有ファイル参照表（情報）12の記憶機能部と、ファイル共有制御機能部13と、ユーザインターフェース機能部14とに大別される。

【0026】ファイル記憶管理機能部10は、テキスト形式、画像形式（JPEG、GIF等）、ベクターグラフィックス形式（Postscript、SVG：Scalable Vector Graphics）などの各種形式のデータを共有ファイルとして記憶装置（例えばハードディスクドライブ）に記憶し、かつ当該記憶装置から取り出す機能（共有ファイルの保管機能）を実現する。

【0027】同実施形態の共有ファイル50は、図5に示すように、データ本体（テキスト、画像、図形などの

データ群）51とは別に、同ファイルの属性を示す属性情報52が付加されている。属性情報52は、ファイル名、データ形式、データサイズ（バイト数）、ファイルの生成時刻と更新時刻、ファイルの所有者名（ユーザ名）、データの内容説明、オリジナルフラグ、及び座標情報（変形例1で後述する）を有する。オリジナルフラグは、当該ファイルが本コンピュータでのオリジナルファイルであるか、他のコンピュータから取得したコピーデータに相当するファイルであるかを示すフラグを意味する。

【0028】メッセージ通信機能部11は、通常での各コンピュータ100A～100D間のネットワーク通信機能以外に、同実施形態に係る共有ファイル50及び共有ファイル参照表12の交換に必要なメッセージと呼ぶ通信パケットの送受信機能を実現する。メッセージは、メッセージ識別子とデータとを通信パケットとして構成したものである。

【0029】具体的には、メッセージ40は、図4に示すような構造を有し、同図（A）に示すように、ヘッダ部41とペイロード（本体）部42とに大別される。ペイロード部42には、バイト列として、任意のデータ長で任意のデータ形式のデータが格納される。本システムでは、ペイロード部42には、共有ファイル50または後述の共有ファイル参照表12が格納される。

【0030】ヘッダ部41には、送信元及び宛先の各コンピュータのネットワークアドレスとポート番号（400、401）、メッセージ識別子402、及びペイロードサイズ403が格納される。同実施形態に係るメッセージ識別子402の種類としては、ファイル要求（共有ファイルの取得要求）、ファイル返信（要求された共有ファイルの提供）、及びペイロード部42に格納された共有ファイル参照表12の送信（配信）の各意味を識別できる識別子が定義される。

【0031】ここで、メッセージ通信機能部11は、特定のコンピュータを宛先に指定してメッセージを送信するユニキャスト通信機能と、全てのコンピュータを宛先として同報（配信）するブロードキャスト通信機能またはマルチキャスト通信機能（以下総称してマルチキャスト通信機能と呼ぶ）を備えている。マルチキャスト通信機能の場合には、メッセージのヘッダ部41に設定される宛先コンピュータのネットワークアドレスとポート番号の項目401が、マルチキャスト通信のための特別な値が設定されて、ユニキャスト通信機能とは区別される。即ち、ユニキャスト通信機能では、ネットワークアドレスとポート番号は、個々の宛先コンピュータごとに異なる。これに対して、マルチキャスト通信機能では、ネットワークアドレスとポート番号は、システム全体として予め設定された共通の値である。メッセージ通信機能部11は、システムの初期化の過程で自己のネットワークアドレスとポート番号とを設定して記憶する。

【0032】メッセージ通信機能部11は、メッセージ40のペイロード部42に共有ファイル50あるいは共有ファイル参照表12を格納して送信する場合に、受信側のコンピュータにおいて、当該ファイル50を受信した場合には、属性情報52とデータ本体51とを分離して、かつ其の内部のデータ構造を解釈できるように、また、共有ファイル参照表12を受信した場合には、参照表のデータ構造を解釈できるような符号化処理を実行する。具体的には、当該プログラムPが例えばJava言語で作成されたものであれば、Java Object Serialization機構を使用する。より一般的には、XML (Extensible Markup Language) を使用して、プログラミング言語に依存しない外部表現形式を定めることもできる。

【0033】(共有ファイル参照表) 共有ファイル参照表12は、同実施形態のネットワークシステムにおいて、各コンピュータが共有ファイル50を分散し、交換するための機能を実現するための参照情報である。共有ファイル参照表12は、図2に示すような構造であり、個々の共有ファイル(ここでは4種類のファイルを想定している)に関して、そのファイル名、データ形式、データサイズ、内容説明、生成時刻、更新時刻、オリジナルのファイルの所有者名、当該オリジナルのファイル又はコピーを保存しているコンピュータのネットワークアドレスとポート番号、当該ファイルがオリジナルかコピーかを示すフラグ、及び当該オリジナルのファイル又はコピーが無効として設定するための削除フラグから構成されている。

【0034】図2中において、矢印で示した同一の共有ファイル名を持つ項目はそれぞれ、オリジナルのファイルとそのコピーデータであるとの関係を示す。即ち、例えば共有ファイル名「CHAP-1」は、ネットワークアドレス「192.168.1.1」のコンピュータに保存されているオリジナルのファイル(オリジナルフラグがTRUE)、及びネットワークアドレス「192.168.1.2」のコンピュータに保存されているコピーデータ(オリジナルフラグがFALSE)の2つに分散して存在している。

【0035】ファイル共有制御機能部13は、ファイル記憶管理機能部10により記憶装置に記憶される共有ファイル50について、その属性情報52を讀出して、その内容に基づいて共有ファイル参照表12に登録する機能を実現する。また、ファイル共有制御機能部13は、当該共有ファイル参照表12を、メッセージ通信機能部11を使用して他のコンピュータに送信する機能を実現する。

【0036】さらに、ファイル共有制御機能部13は、メッセージ通信機能部11を経由して他のコンピュータから受信した共有ファイル参照表を、自己の共有ファイル参照表に対して重複を排除しながら結合し、当該自己の共有ファイル参照表を更新する機能を実現する。ま

た、ファイル共有制御機能部13は、当該自己の共有ファイル参照表を後述するユーザインターフェース機能部14に出力する機能を実現する。

【0037】また、共有ファイルの取り扱い制御に関して、ファイル共有制御機能部13は、ユーザインターフェース機能部14を介してユーザから取得対象のファイルの指定を受けると、当該ファイルが自己のファイル記憶管理機能部10により保管されている場合には当該記憶装置から読出す。一方、当該ファイルが他のコンピュータに存在している場合には、メッセージ通信機能部11を介して当該ファイルを取得し、取得したファイルをユーザインターフェース機能部14に出力する機能を実現する。さらに、ファイル共有制御機能部13は、ユーザインターフェース機能部14からの命令を受けて、外部ファイル入力ポート143およびファイル読み込み機能部144を介して外部から取り込まれたデータをファイル記憶管理機能部10にファイルとして記憶させる機能もある。

【0038】(ユーザインターフェース機能部) ユーザインターフェース機能部14は、図3に示すように、表示機能及び入力機能部140と、ファイル選択機能部141と、ファイル閲覧機能部142と、外部ファイル入力ポート143と、ファイル読み込み機能部144とを有する。

【0039】表示機能及び入力機能部140は、コンピュータを操作するユーザとの対話機能を実現し、ファイル共有制御機能部13から共有ファイル参照表12を取り出し、これをユーザが理解しやすい形式で一覧表として表示画面(ディスプレイ)に表示する。また、表示機能及び入力機能部140は、表示画面上に表示された共有ファイル参照表12の一覧表から、ユーザがGUI (graphical user interface) 機能(マウスなどを含む)により選択した共有ファイルの取得を、ファイル選択機能部141を介してファイル共有制御機能部13に命令する。また、ファイル閲覧機能部142は、ファイル共有制御機能部13により取得された当該共有ファイルに含まれているテキスト形式、画像形式、ベクターグラフィックス形式のデータを解釈して表示画面に表示する機能を実現する。

【0040】さらに、外部ファイル入力ポート143は、ネットワーク200経由またはフロッピー(登録商標)ディスク、メモリーカードなどの記録媒体を介してファイルを入力するための入力機能部である。ファイル読み込み機能部144は、外部ファイル入力ポート143を介して入力されたファイルを、ファイル共有制御機能部13に命じて記憶装置にファイルとして記憶させる機能を実現する。

【0041】(共有ファイル参照表の交換処理) 以下図7のフローチャートを参照して、本システムでの共有ファイル参照表の交換処理を説明する。

【0042】図1に示すように、ネットワークシステムが構成されて、各コンピュータ100A～100DがそれぞれプログラムPの実行を開始すると、同実施形態に関係する共有ファイルの交換機能などを含むアドホック・ネットワークコンピューティング（ANC）システムを実現する。ここで、各コンピュータ100A～100Dは、同時を含めていずれの順序でプログラムPの実行を開始してもよい。

【0043】まず、共有ファイル参照表の送信処理は、図7（A）に示すような手順からなる。プログラムPの初期実行時には、ファイル共有制御機能部13は、ファイル記憶管理機能部10により記憶装置に保管されている共有ファイルに対応する参照情報（図2を参照）を共有ファイル参照表12に初期登録する（ステップS1A）。この登録処理では、共有ファイル参照表12の各項目は、ファイルの属性情報52とメッセージ通信機能部11に記憶されている情報とから以下のような対応関係で設定される。

【0044】即ち、図2及び図5に示すように、図2中の共有ファイル名は、図5中のファイル名に対応する。以下同様に、データ形式は、ファイルのデータ本体のデータ形式（具体例として、テキスト形式であればTEXT、画像データ形式であればJPEG、GIF等、ベクターグラフィックス形式であればPS（Postscript）またはSVGなどの略語で示す）に対応する。サイズはファイルのデータ本体のデータサイズに対応する。内容説明はデータの内容説明に対応する。生成時刻及び更新時刻は、ファイルの生成時刻及び更新時刻に対応する。所有者名は、コピーの場合でもオリジナルの共有ファイルの所有者名に対応する。ネットワークアドレスは、自己のメッセージ通信機能部11が使用しているネットワークアドレスに対応する。ポート番号は、自己のメッセージ通信機能部11がユニキャスト通信機能によるメッセージを受信するために使用しているポート番号に対応する。オリジナルフラグは、ファイルのオリジナルフラグに対応し、当該ファイルがコピーデータの場合にはフラグとして「FALSE」が設定される。

【0045】ここで、2つのコンピュータが持つ共有ファイルがたまたま同一のファイル名を持ち、衝突する状況が容易に想定されるが、共有ファイル参照表12（図2）とファイルの属性情報52に含まれる所有者名などの情報から、当該2つの共有ファイルは識別可能であり、システムが混乱することはない。

【0046】以上のようなプログラムPの初期動作による共有ファイル参照表12の初期登録が終了すると、ファイル共有制御機能部13は、共有ファイル参照表12をメッセージ通信機能部11に命じて、他の全てのコンピュータ計算機に向けてマルチキャスト通信機能で送信する（ステップS1B）。この送信は、所定の待機時間を含み、予め設定された時間間隔ごとに反復して実行さ

れる（ステップS1C、S1D）。

【0047】一方、送信と同時に、図7（B）に示すような手順による共有ファイル参照表12の受信処理を実行する。即ち、メッセージ通信機能部11は、他のコンピュータからマルチキャスト通信機能で送信されてきた共有ファイル参照表12を受信する（ステップS2A）。メッセージ通信機能部11は、受信した共有ファイル参照表をファイル共有制御機能部13に渡す。ファイル共有制御機能部13は、当該受信した共有ファイル参照表を自己の共有ファイル参照表に対して重複を排除しながら結合し、自己の共有ファイル参照表12を更新する（ステップS2B、S2C）。

【0048】以上のように、ネットワーク200に接続されている各コンピュータ100A～100Dは、各自の共有ファイル参照表12を相互に交換することにより、各コンピュータに分散されている全ての共有ファイルの存在（保管場所）を常に確認することができる。なお、プログラムPの初期動作時だけでなく、新たに共有ファイルが追加された場合でも、自己の共有ファイル参照表12に登録すると共に、当該共有ファイル参照表12の送信処理（結果として交換処理）は実行される。また、ネットワーク200に途中から新しいコンピュータが接続し参加する場合でも、この新しく参加したコンピュータが、他のコンピュータが保有している全ての共有ファイルの存在を確認することができると共に、自己コンピュータが保有する共有ファイルの存在を他のコンピュータに通知することができる。

【0049】また、共有ファイル参照表の送信時間の間隔は、メッセージ通信機能部11にネットワークの通信量（トラフィック）を監視する機能を追加することにより、トラフィックの状況に応じて動的に変化させてもよい。具体的には、トラフィックが少ないときには送信間隔を短くすることにより、コンピュータ間で速やかに共有ファイル参照表の交換を行なうことができる。一方、トラフィックが多いときには送信間隔を長くすることにより、ネットワークの混雑を回避することが可能となる。

【0050】（共有ファイルの取得と閲覧）以下図6及び図8のフローチャートを参照して、各コンピュータ間での共有ファイルの交換処理を説明する。

【0051】まず、ユーザインターフェース機能部14は、ユーザからの要求に応じて、ファイル共有制御機能部13から常に最新の共有ファイル参照表12を取得して、ユーザが理解しやすい一覧表形式に処理し、表示画面上に表示する。表示画面上に表示された共有ファイル参照表12では、共有ファイル名、データ形式、サイズ、内容説明、生成時刻、更新時刻、所有者名が同一で、ネットワークアドレスとポート番号だけが異なる複数のファイルが存在している場合、それらは同一内容のファイル（オリジナルとコピー）として見なすことがで

きる。また、ユーザは必ずしも、共有ファイルが物理的に存在しているコンピュータを識別する必要はないので、表示画面上には、共有ファイル参照表12の項目からネットワークアドレス、ポート番号、オリジナルフラグの項目を削除してもよい。この場合、同一内容の複数の共有ファイルは、表示画面上では纏めてひとつの項目として表示されるようにしてもよい。

【0052】ユーザは、表示画面上に表示された共有ファイル参照表12に対応する一覧表（表示から削除された項目もある）から、閲覧すべき共有ファイルを選択する。なお、一覧表の表示機能以外に、共有ファイル名、データ形式、サイズ、内容説明、生成時刻、更新時刻、所有者名を入力することにより、当該閲覧すべき共有ファイルを検索する機能を提供してもよい。

【0053】ファイル共有制御機能部13は、ユーザインターフェース機能部14を介して選択された当該ファイルが、自己コンピュータ（100Bとする）のファイル記憶管理機能部10により保管されていれば、記憶装置から取り出してユーザインターフェース機能部14に渡す。ファイル共有制御機能部13は、共有ファイル参照表12に登録された当該ファイル項目に記されたネットワークアドレスとポート番号を、メッセージ通信機能部11により設定された自己コンピュータのネットワークアドレスとポート番号の値と比較することにより、要求されたファイルを自己コンピュータが保管しているか否かを判断できる。

【0054】一方、ユーザが要求している共有ファイルが他のコンピュータ（100Aとする）に存在していれば、以下のようなメッセージ通信機能部11によるメッセージの交換機能により、当該共有ファイルの取得を行なう。ここでは、便宜的に図6に示すように、コンピュータ100Bが、コンピュータ100Aに存在しているファイルFを取得する場合を想定する。

【0055】以下図8を参照して具体的に説明する。なお、図8（A）は要求側であるコンピュータ100Bの処理手順を示し、同図（B）は応答側であるコンピュータ100Aの処理手順を示す。

【0056】コンピュータ100Bのメッセージ通信機能部11は、自己の共有ファイル参照表12に登録されているファイルFの参照情報IFをペイロード部42に含めたファイル要求メッセージMg（図4を参照）をコンピュータ100Aに向けてユニキャスト通信で送信する（ステップS10）。このファイル要求メッセージMgは、ファイル要求メッセージ識別子をヘッダ部41に含み、共有ファイル参照表12に記載されているコンピュータ100Aのネットワークアドレスとポート番号を用いてユニキャスト通信で送信される。

【0057】コンピュータ100Aのメッセージ通信機能部11は、ファイル要求メッセージMgを受信すると、ペイロード部42の参照情報IFをファイル共有制

御機能部13に渡す（ステップS20）。ファイル共有制御機能部13は、参照情報IFにより指定されたファイルFをファイル記憶管理機能部10を介して取り出す（ステップS21）。そして、コンピュータ100Aのメッセージ通信機能部11は、要求対象のファイルFのコピーデータ（Fc）をペイロード部42に含めたファイル返信メッセージMrを、要求元であるコンピュータ100Bにユニキャスト通信で返信する（ステップS22）。ファイル返信メッセージMrの宛先は、ファイル要求メッセージMgのヘッダ部41に記載された送信元コンピュータのネットワークアドレスとポート番号（400）から特定される。

【0058】一方、コンピュータ100Bのメッセージ通信機能部11は、ファイル返信メッセージMrを受信すると、そのペイロード部42からファイルF（実際にはコピーデータFc）を取り出し、これをファイル共有制御機能部13に渡す（ステップS11、S12）。ファイル共有制御機能部13は、ファイル記憶管理機能部10にコピーデータFcを記憶装置に記憶させる（ステップS13）。さらに、ファイル共有制御機能部13は、当該ファイル（コピーFc）の存在を示す参照情報を共有ファイル参照表12に登録して、当該共有ファイル参照表12を更新する（ステップS14）。具体的には、図2に示すように、例えば共有ファイル名CHAP-1に対応するコピーデータに対応する参照情報（No. 5）が共有ファイル参照表12に登録される。

【0059】また、ファイル共有制御機能部13は、ファイル（コピーFc）をユーザインタフェース機能部14に渡す。ユーザインタフェース機能部14は、ファイル（コピーFc）をそのデータ形式に則した処理を実行して、表示画面上に当該ファイル内容を表示する。なお、コピーデータに対応する参照情報が追加された共有ファイル参照表12は、前述した共有ファイル参照表の交換機能（図7を参照）により他のコンピュータの全て（100A、100C、100D）に配信される。

【0060】（コピーファイルの分散）前述したように、コンピュータ100Aが保有する共有ファイルFを、コンピュータ100Bが要求することにより、そのコピーデータFcを取得して保管することになる。そして、当該コピーファイルFcの存在は、コンピュータ100Bから配信される共有ファイル参照表12により、他のコンピュータの全て（100A、100C、100D）に通知される。以下、共有ファイルFのコピーファイルFcがネットワーク上に分散される機能を説明する。

【0061】ここでは、例えばコンピュータ100Cを操作するユーザが、共有ファイルFを必要とした場合に、コンピュータ100Cは、前述したように、自己の共有ファイル参照表12を参照することにより、ファイルFと全く同一のコピーファイルFcがコンピュータ1

00Bに存在していることを判断できる。

【0062】そこで、コンピュータ100Cは、コンピュータ100Bに対して、コピーファイルFcを要求するためのファイル要求メッセージMgをユニキャスト通信で送信する。コンピュータ100Bは、ファイル要求メッセージMgを受信すると、要求されたコピーファイルFcを記憶装置から取り出して、ファイル返信メッセージMrのペイロード部42に含ませてコンピュータ100Cに返信する。

【0063】以上のようにして、前述した共有ファイルの交換機能を利用して、コンピュータ100Cは、コンピュータ100BからファイルFのコピーFcを取得することができる。そして、コンピュータ100Cは、共有ファイル参照表の交換機能を利用して、当該コピーファイルFcの参照情報を他のコンピュータの全て(100A, 100B, 100D)に通知する。

【0064】このようなコピーファイルの分散機能により、オリジナルのファイルFを保有するコンピュータ100A以外に、当該ファイルFと同一内容のコピーファイルFcを他のコンピュータ(100B, 100C, 100D)に分散することができる。従って、例えばネットワークに新たに接続したコンピュータは、コンピュータ100Aだけでなく、他のコンピュータ(100B, 100C, 100D)のいずれからでも、結果的にファイルFのデータ(即ち、オリジナルまたはコピーであるファイル)を取得することができる。

【0065】特に、重要度の高い共有ファイルほど、より多くのコンピュータによって取得されることによってそのコピーが分散するため、当該共有ファイルの耐障害性を高めることができる。具体的には、コンピュータの1台が機能停止になっても、同一内容の共有ファイルを他のコンピュータから取得できるため、安全性が高くなる。また、同一内容の共有ファイルに対する取得要求が特定のコンピュータ(例えばオリジナルのファイルFを保有する100A)に集中することなく、各コンピュータに対して取得要求も分散されるため、いわゆる負荷分散を実現することができる。

【0066】(ファイル取得先の選択方法) 前述したように、例えばコンピュータ100Cは、共有ファイルFを取得する場合に、共有ファイル参照表12から当該オリジナルのファイルFと共に、そのコピー(Fc)が候補として存在していることを認識できる。具体的には、図2に示すように、共有ファイル名とオリジナルフラグに基づいて、コピーの存在を判断できる。

【0067】そこで、例えばコンピュータ100Cは、コンピュータ100AからオリジナルのファイルFを取得するか、またはコンピュータ100BからコピーFcを取得するかを選択できる。この選択方法として、例えば乱数を使用した確率的方法や、データ取得の応答時間による方法が想定される。データ取得の応答時間による

方法では、コンピュータ100Cは、コンピュータ100A, 100Bからの過去におけるデータ取得の応答時間をそれぞれ測定・記録する。そして、コンピュータ100Cは、平均応答時間を算出して、当該平均応答時間が相対的に短時間のコンピュータをデータ取得先として優先的に選択する。

【0068】(負荷分散の程度) 前述したように、オリジナルの共有ファイルと同一内容のコピーFcが複数のコンピュータに分散されるため、同一の共有ファイルの取得先として複数のコンピュータが候補として存在するため、コンピュータに対する負荷分散を実現することができる。具体的には、ファイルの取得に必要なファイル要求メッセージを、特定のコンピュータに対して集中して送信する状態を回避して、複数のコンピュータに対して分散して送信させることができる。この場合、負荷分散の程度は、共有ファイルの重要度、具体的には取得頻度などに応じて決まるコピーの分散の度合いによるものであり、従って共有ファイル毎に異なる。

【0069】(耐障害性) 前述したように、コピーファイルの分散機能により、特に重要度の高い共有ファイルほど、より多くのコンピュータにコピーが分散されるため、当該共有ファイルの耐障害性を高めることができる。具体的には、例えばコンピュータ100CがファイルFを取得するために、コンピュータ100Aに対してファイル要求メッセージMgを送信したとき、当該コンピュータ100Aが障害の発生、またはユーザの操作によりネットワークから離脱していた状況を想定する。この場合、当然ながら、コンピュータ100Cは、コンピュータ100Aからファイル返信メッセージを受信することができない。

【0070】そこで、コンピュータ100Cは、ファイル要求メッセージMgを送信してから、所定の待ち時間が経過してもファイル返信メッセージを受信できないことを契機(トリガ)として、共有ファイル参照表12からファイルFのコピーFcの参照情報を参照する。そして、コンピュータ100Cは、当該コピーファイルFcが存在するコンピュータ100Bに対して、ファイル要求メッセージMgを送信することにより、いわば代替ファイルを取得することができる。

【0071】ここで、当該コピーファイルFcが存在するコンピュータが複数の場合には、前述したように、ファイル取得先の選択方法により選択する。

【0072】(コンピュータの記憶容量の効率的利用) 以上のように共有ファイルのコピーの分散の仕組みについて説明したが、各コンピュータが保有する全ての共有ファイルについて、常にそのコピーを保持するのではなく、例えばユーザが閲覧対象として選択し取得した共有ファイルについてのみコピーが保持される。要するに、重要度の高い共有ファイルのコピーについてのみ、各コピーが各コンピュータに分散して保存されることによ

り、各コンピュータの記憶装置の効率的な利用が実現される。

【0073】（共有ファイルの消去処理）ユーザ間でのファイルのやり取りを円滑に行なうため、かつ各コンピュータの記憶装置の効率化のためには、不要なファイルを消去することが望ましい。このファイル消去（即ち、共有ファイルの無効化）処理では、図2に示すように、共有ファイル参照表12の削除フラグ項目が利用される。なお、ファイルの消去は、通常ではユーザインターフェース機能部14からユーザの消去メッセージ識別子を、ファイル共有制御機能部13に伝達されて実行される。

【0074】具体的には、例えばコンピュータ100Aは、保有している共有ファイルFを消去する場合、ファイル共有制御機能部13は、ファイル記憶管理機能部10を介して記憶装置から当該ファイルFを消去する。次に、ファイル共有制御機能部13は、共有ファイル参照表12中の削除フラグをオン（TRUE）に設定し、当該共有ファイル参照表12を交換機能により、他のコンピュータ（100B、100C、100D）に配信する。

【0075】一方、他のコンピュータ（100B、100C、100D）は、コンピュータ100Aから受信した共有ファイル参照表12により、各自の共有ファイル参照表に登録されているファイルFまたはそのコピーFcの参照情報中の削除フラグ項目にオン（TRUE）に設定する。また、各自の記憶装置にコピーFcが保存されている場合には、ファイル記憶管理機能部10により当該コピーファイルの消去処理が実行される。なお、各コンピュータのユーザインターフェース機能部14により、表示画面上に表示されたファイル一覧表からは、当該参照情報の消去フラグに対応して、当該ファイルの表示項目が削除されるか、または消去されたことを意味する表示がされるように構成されてもよい。

【0076】（共有ファイルの内容変更）共有ファイルは、各コンピュータに保持、消去される以外に、その内容が変更（更新）される場合がある。このファイルの内容変更処理では、図2に示すように、共有ファイル参照表12の更新時刻の項目及び図示していない更新フラグ項目が利用される。

【0077】具体的には、例えばコンピュータ100Aは、保有している共有ファイルFの内容変更を実行する場合、ファイル共有制御機能部13は、ファイル記憶管理機能部10を介して記憶装置の当該ファイルFを更新する。次に、ファイル共有制御機能部13は、共有ファイル参照表12中の更新時刻を設定し、更新フラグをオン（TRUE）に設定し、当該共有ファイル参照表12を交換機能により、他のコンピュータ（100B、100C、100D）に配信する。

【0078】一方、他のコンピュータ（100B、100C、100D）は、コンピュータ100Aから受信した共有ファイル参照表12により、各自の共有ファイル参照表に登録されているファイルFの参照情報中の更新時刻を設定し、更新フラグをオン（TRUE）に設定する。

【0079】このとき、他のコンピュータ（100B、100C、100D）は、ファイルFのコピーFcを保有している場合には、当該コピーFcの参照情報を共有ファイル参照表中から削除し、同時に各自のファイル記憶管理機能部10により記憶装置から当該コピーファイルFcを消去する。なお、各コンピュータのユーザインターフェース機能部14により、表示画面上に表示されたファイル一覧表からは、当該参照情報の更新フラグに対応して、当該ファイルが更新されたことを意味する表示がされるように構成されてもよい。

【0080】次に、他のコンピュータ（100B、100C、100D）は、更新後の共有ファイルFを取得する場合、各自の共有ファイル参照表を参照することにより、その更新フラグから当該ファイルFが更新されていることを確認できる。このとき、前述したように、各コンピュータでは、共有ファイル参照表からはコピーファイルFcに関する参照情報が削除されて、かつデータ本体であるコピーファイルFcは消去されている。したがって、他のコンピュータ（100B、100C、100D）は、前述のファイル取得処理により、コンピュータ100Aから更新後の最新状態である共有ファイルFのコピーFcを改めて取得して記憶装置に保存する。

【0081】ここで、他のコンピュータ（100B、100C、100D）は、コンピュータ100Aから最新のファイルFのコピーを取得したとき、共有ファイル参照表中のファイルFの更新フラグをリセットすると共に、当該最新状態のファイルFのコピーFcに対応する参照情報を共有ファイル参照表に登録する。

【0082】（同実施形態の応用例）以上のように同実施形態のプログラムPを各コンピュータにおいて実行することにより、同実施形態の特徴的機能は、各コンピュータ間での共有ファイル参照表（情報）の交換機能、及び共有ファイルのコピー分散機能の実現により、共有ファイルの耐障害性及びファイル取得におけるコンピュータの負荷分散を向上させることができることである。従って、CSモデルによるサーバを中心とするネットワークシステムとは異なり、例えばピア・ツー・ピアモデルのような対等のコンピュータ群から構成される分散型ネットワークシステムを実現できる。これにより、オフィスのようなネットワーク環境が整備された場所でも、例えば複数のモバイルコンピュータを近距離無線データ通信システムで接続したネットワークシステムを構成して、アドホック・ネットワークコンピューティングのような利用形態を実現することができる。

【0083】このような同実施形態のネットワークシス

テムの応用例としては、電子名刺情報を共有ファイルとする電子名刺交換や、電子資料を共有ファイルとする電子資料配布と共有などの利用形態を実現できる。

【0084】(変形例1) 図9及び図10は、同実施形態の変形例1に関する図である。本変形例は同実施形態のネットワークシステムを利用して、共有ファイルであるマルチメディアデータ(テキストデータ、画像データ、ベクターグラフィックスデータ)を、各コンピュータ100A~100D間で仮想的に共有したホワイトボード(仮想ホワイトボード)に描画することができるマルチメディアデータ共有型のホワイトボードシステムに関する。

【0085】各コンピュータ100A~100Dでは、図9に示すように、ユーザインターフェース機能部14は、仮想ホワイトボードに対応するキャンバスを画面上に表示するためのキャンバスウィンドウ機能を含む表示機能及び入力機能部240を有する。さらに、ユーザインターフェース機能部14は、キャンバスウィンドウ内に、マルチメディアデータを合成描画する機能部241及び図形を生成するための図形生成機能部242を有する。

【0086】合成描画機能部241は、ファイル共有制御機能部13から共有ファイルとして保存された前記図形情報を取得し、当該取得した図形情報のデータ形式(テキスト、画像、ベクターグラフィックス)に対応した復号化処理を行い、当該共有ファイルの属性情報52に含められた座標情報に基づいてキャンバスウィンドウ上に合成描画を行なう。

【0087】以下図10のフローチャートを参照して、例えばコンピュータ100Aが、コンピュータ100Bに保有されているマルチメディアデータを含む共有ファイルを取得し、仮想ホワイトボード上に表示する動作を説明する。

【0088】基本的動作は、同実施形態の共有ファイル取得動作と同様である。即ち、コンピュータ100Aは、共有ファイル参照表12を参照して、表示画面を構成するために必要なマルチメディアデータに対応する全ての共有ファイルを特定し、他のコンピュータ(100B, 100C, 100D)に対してファイル要求メッセージを送信する(ステップS50, S51)。具体的には、前述したように、コンピュータ100Aに含まれるユーザインターフェース機能部14、ファイル共有制御機能部13、及びメッセージ通信機能11の動作により、マルチメディアデータの取得処理が実行される。

【0089】次に、コンピュータ100Aは、他のコンピュータ(100B, 100C, 100D)からファイル返信メッセージを受信すると、それぞれのメッセージに含まれるマルチメディアデータを取り出して、一旦ファイル記憶管理機能部10により記憶させる(ステップS52, S53)。ユーザインターフェース機能部14

は、ファイル共有制御機能部13を介して、取得したマルチメディアデータをそれぞれのデータ形式(テキストデータ、画像データ、ベクターグラフィックスデータ)に従って処理を実行する(ステップS54)。ここで、当該共有ファイルには、図5に示すように、属性情報52として、仮想ホワイトボード上の座標位置を指定するための座標情報が含まれていることを想定する。

【0090】ユーザインターフェース機能部14は、合成描画機能部241により、取得したマルチメディアデータを属性情報52に含まれる座標位置に従って、キャンバスウィンドウ(仮想ホワイトボード)上に合成して表示する(ステップS55)。これにより、表示画面上のキャンバスウィンドウとして設定された領域には、取得したマルチメディアデータを合成して表示する。

【0091】以上のように本変形例によれば、同実施形態の共有ファイルの交換機能を利用することにより、各コンピュータの表示画面上に構成した仮想ホワイトボード上に、共有ファイルから構成されるマルチメディアデータを表示することができる。従って、各コンピュータを利用して、いわば共有ホワイトボードシステムを実現し、ネットワークプレゼンテーション、ネットワークカンファレンス、またはネットワークコラボレーションなどのネットワーク利用形態を実現することができる。

【0092】(変形例2) 図11は、同実施形態の同実施形態の変形例2に関する図である。本変形例は同実施形態のネットワークシステムを利用して、共有ファイルとしてプログラムモジュールを想定し、各コンピュータのプログラムを分散共有できるシステムに関する。

【0093】本変形例は、各コンピュータ100A~100Dで使用されるプログラム(特にアプリケーションプログラム)を、複数のプログラムモジュール340単位で取り扱い、それぞれを共有ファイルとしてファイル記憶管理機能部10により保管される構成である。なお、共有ファイルの属性情報としては、内容説明にはプログラムモジュールの名前とバージョン番号が記録される。これにより、必要なプログラムモジュールが含まれているファイルを検索し特定することができる。

【0094】ユーザインターフェース機能部14に含まれるプログラムモジュールのローディング機能部341は、ユーザからの指定に応じて、ファイル共有制御機能部13から要求のプログラムモジュール340をメインメモリにロードする。

【0095】各コンピュータ100A~100Dは、前述の共有ファイルの交換機能を利用して、必要に応じて各コンピュータに分散されているプログラムモジュール340を共有ファイルとして取得し、当該プログラムモジュール340を実行する。なお、共有ファイルには、プログラムモジュールだけではなく、プログラムモジュールが実行時に必要とするデータも含まれる。各コンピュータ100A~100Dは、共有ファイル参照表12

に取得したプログラムモジュールの参照情報を登録し、前述したように、相互に当該共有ファイル参照表12を交換する。

【0096】ここで、ユーザインターフェース機能部14に含まれるファイル読み込み機能部144は、外部ファイル入力ポート143からプログラムモジュールファイルとデータファイルを読み込み、これをファイル共有制御機能部13を介して、自己のファイル記憶管理機能部10に記憶させる。

【0097】以上のように本変形例によれば、各コンピュータは、予めプログラムの全てを記憶しておく必要はなく、各コンピュータ間で分散されたプログラムモジュールを必要に応じて取得して実行することができる。従って、ネットワークを構成した各コンピュータの中で、1台のコンピュータのみがプログラムを保有するだけで、他のコンピュータは必要に応じて当該プログラムを取得できる。要するに、プログラムを各コンピュータで交換することにより、各コンピュータが動的に必要なプログラムを取得し実行する柔軟なANCシステムを実現できる。

【0098】具体的な応用例として、例えば前述の共有ホワイトボードシステムを構築する場合に、例えばコンピュータ100Aのみが当該システムを実現するプログラムを保有し、他のコンピュータは当該共有ホワイトボードシステムに参加するときに、コンピュータ100Aからプログラムを取得するような利用形態を実現できる。

【0099】さらに、本変形例によれば、プログラムをバージョンアップするときに、各コンピュータ毎にインストールをやり直す必要はなく、またサーバから当該プログラムをダウンロードする必要もない。即ち、1台のコンピュータだけがプログラムのバージョンアップを実行し、他のコンピュータは必要に応じて当該プログラムを取得すればよい。また、本変形例のシステムは、ネットワークを介して各コンピュータが連携する例えば並列計算システムや、協調計算システムなどに有効である。

【0100】なお、本変形例のシステムは、例えばJava言語システムのようにプログラムモジュールを動的かつ追加的にメモリに読み込んで実行することができるプログラミング言語システムに基づいて開発することによって、極めて容易に実現できる。

【0101】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、ネットワークに対等で複数のコンピュータが動的に接続し

て構成されるネットワークシステムにより、サーバという特別の役割のコンピュータを要することなく、例えばアドホックネットワークコンピューティングシステムまたはピア・ツー・ピアネットワークコンピューティングシステムのようなシステムを実現することができる。このようなネットワークシステムであれば、一部のコンピュータに障害が発生するような場合でも、当該障害を起こしたコンピュータが記憶していたファイルを他のコンピュータが読み取ることができる耐障害性、及び共有ファイルに対する取得要求を分散させる負荷分散性に優れたファイル共有の仕組みを提供し、実用性の優れたネットワークシステムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に関するネットワークシステムの要部を示すブロック図。

【図2】同実施形態に関する共有ファイル参照表（情報）を説明するための図。

【図3】同実施形態に関する各コンピュータの機能構成を説明するためのブロック図。

【図4】同実施形態に関するメッセージの構成を示す図。

【図5】同実施形態に関する共有ファイルの構成を示す図。

【図6】同実施形態に関するメッセージの交換を説明するための図。

【図7】同実施形態に関する共有ファイル参照表の交換処理を説明するためのフローチャート。

【図8】同実施形態に関する共有ファイルの交換処理を説明するためのフローチャート。

【図9】同実施形態の変形例1に関するブロック図。

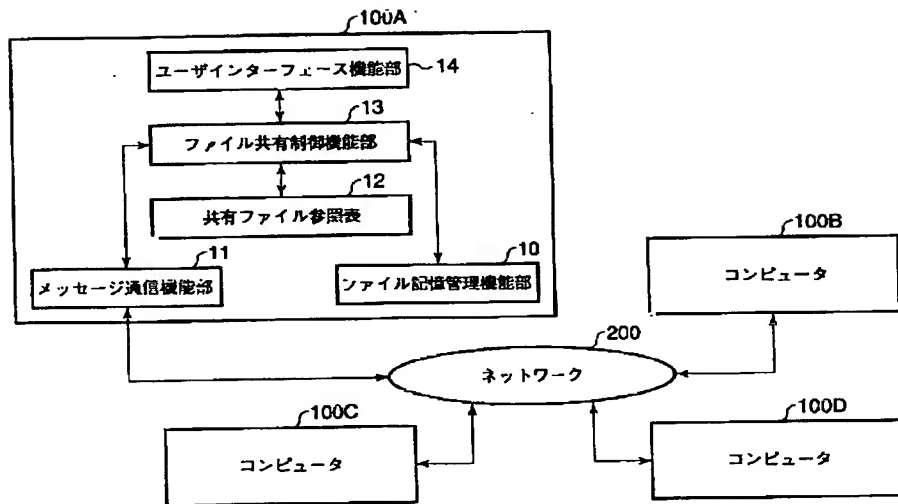
【図10】同変形例1の動作を説明するためのフローチャート。

【図11】同実施形態の変形例2に関するブロック図。

【符号の説明】

- 10…ファイル記憶管理機能部
- 11…メッセージ通信機能部
- 12…共有ファイル参照表
- 13…ファイル共有制御機能部
- 14…ユーザインターフェース機能部
- 100A～100D…コンピュータ
- 140…表示機能及び入力機能部
- 141…ファイル選択機能部
- 142…ファイル閲覧機能部
- 200…ネットワーク

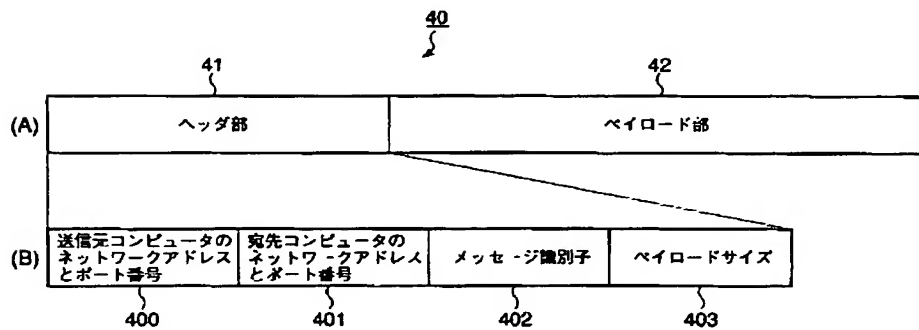
【図1】



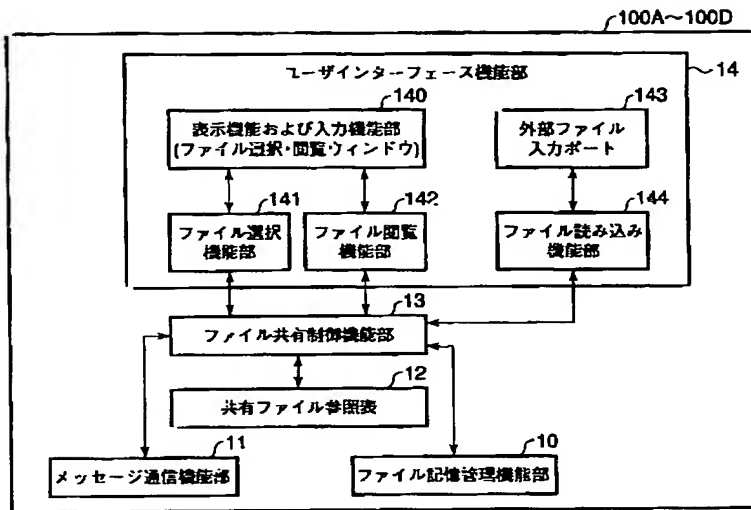
【図2】

| No. | 共有 ファイル名 | データ 形式 | サイズ | 内容説明 | 生成時刻 | 更新時刻 | 所有者名 | 初回アクセス 日時 | アクセス 回数 | 削除 フラグ | |
|-----|-------------|-----------|------|---------------|---------------------|---------------------|--------|--------------|------------|-----------|-------|
| 1 | CHAP-1 | TEXT | 3110 | Text of Chap1 | 2000/12/04 11:30 | 2000/12/04 11:30 | USER-A | 192.168.1.1 | 5001 | TURE | FALSE |
| 2 | CHAP-2 | TEXT | 5010 | Text of Chap2 | 2000/12/03 23:50 | 2000/12/03 23:50 | USER-B | 192.168.1.2 | 5001 | TURE | FALSE |
| 3 | FIGURE-1 | JPEG | 8192 | Fig of Chap1 | 2000/12/04 14:20 | 2000/12/04 14:20 | USER-A | 192.168.1.1 | 5001 | TUHE | FALSE |
| 4 | FIGURE-2 | SVG | 3072 | Fig of Chap2 | 2000/12/01 18:05 | 2000/12/01 18:05 | USER-B | 192.168.1.2 | 5001 | TURE | FALSE |
| 5 | CHAP-1 | TEXT | 3110 | Text of Chap1 | 2000/12/04 11:30 | 2000/12/04 11:30 | USER-A | 192.168.1.2 | 5001 | FALSE | FALSE |
| 6 | CHAP-2 | TEXT | 5010 | Text of Chap2 | 2000/12/03 23:50 | 2000/12/03 23:50 | USER-B | 192.168.1.1 | 5001 | FALSE | FALSE |
| 7 | FIGURE-1 | JPEG | 8192 | Fig of Chap1 | 2000/12/04 14:20 | 2000/12/04 14:20 | USER-A | 192.168.1.2 | 5001 | FALSE | FALSE |
| 8 | FIGURE-2 | SVG | 3072 | Fig of Chap2 | 2000/12/01 18:05 | 2000/12/01 18:05 | USER-B | 192.168.1.1 | 5001 | FALSE | FALSE |

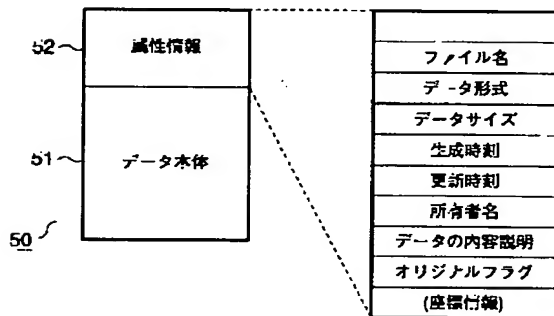
【図4】



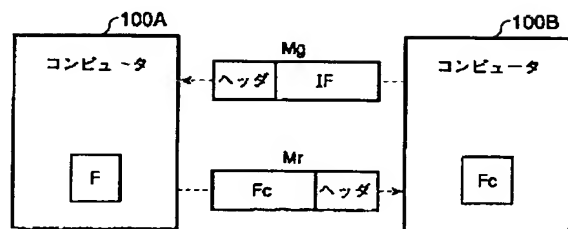
【図3】



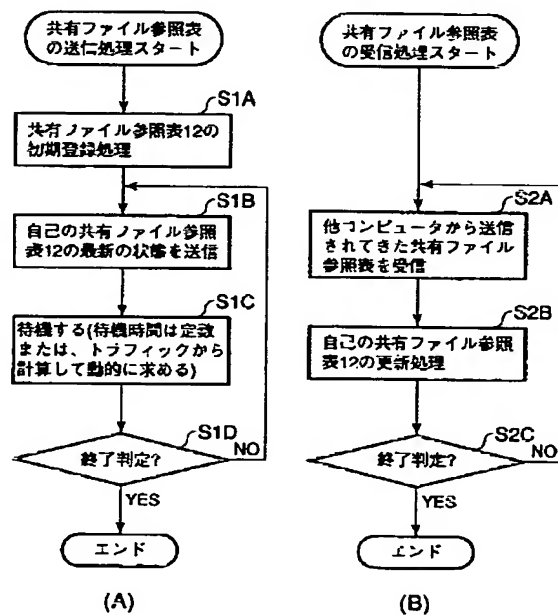
【図5】



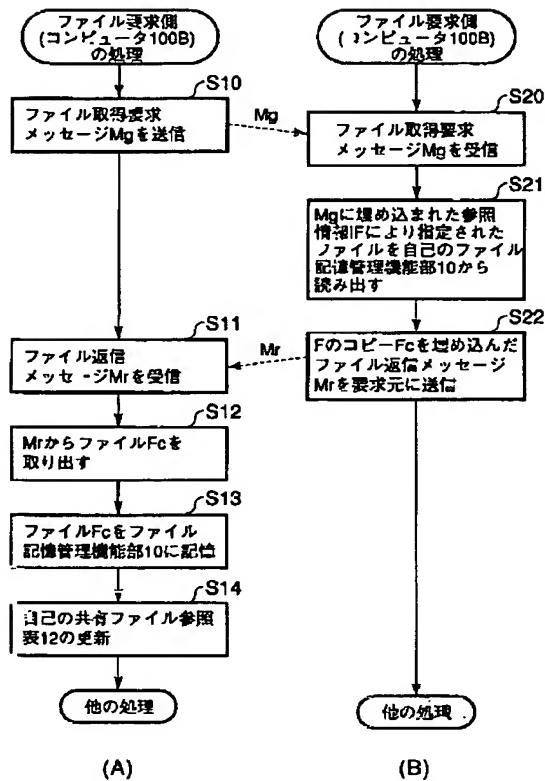
【図6】



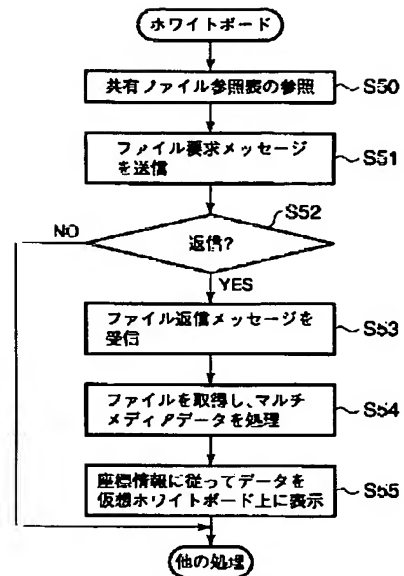
【図7】



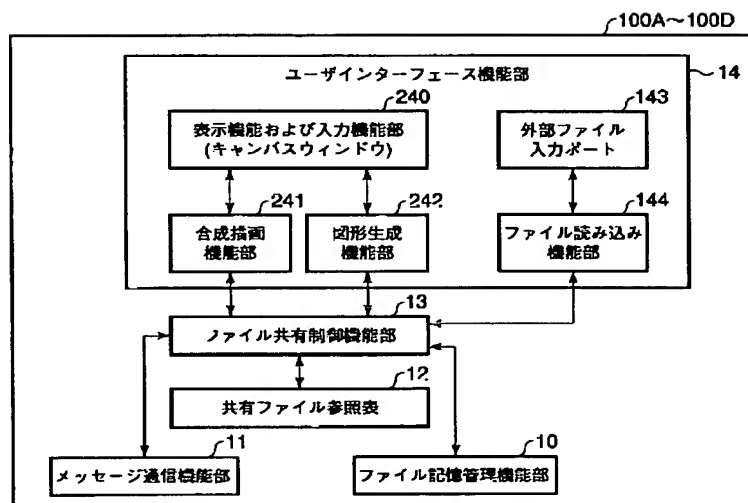
【図8】



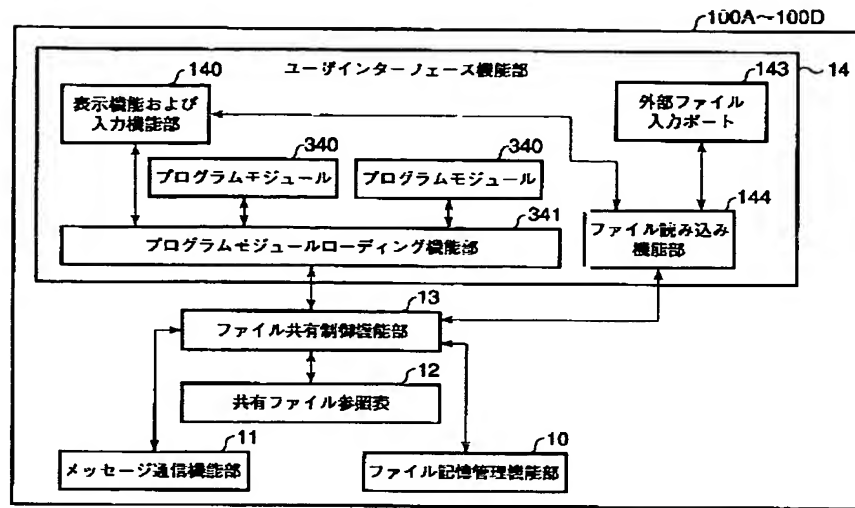
【図10】



【図9】



【図11】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

G 0 6 F 15/16

識別記号

6 2 0

F I

G 0 6 F 15/16

(参考)

6 2 0 H

F ターム(参考) 5B045 BB02 BB48 BB49 DD16

5B082 GB01 GB02 GB04

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (uspto)